

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ACTUACIÓN EN LOS JARDINES DE JOAN MANUEL SERRAT. VIANA
ATELIERLOPEZNEIRACIAURRIARQUITECTOS

Memoria

Índice

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA**
 - 1.1. Identificación y objeto del proyecto**
 - 1.2. Agentes**
 - 1.3. Información previa: antecedentes y condicionantes de**
 - 1.4. Descripción del proyecto**
 - 1.5. Normativa de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras iluminación**

- 2. MEMORIA TÉCNICA**
 - 2.1 Propuesta de Instalación de Sonido**
 - 2.2 Propuesta de Instalación de Iluminación**
 - 2.3. Criterios generales**
 - 2.4. Implantación**
 - 2.5. Descripción de la instalación**
 - 2.6. Cálculo de caídas de tensión**
 - 2.7. Ubicación de luminarias**
 - 2.8. Resumen de superficies y potencias**

3. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

- 3.1. ITC-EA-01 del REEAE: eficiencia energética de la instalación**
- 3.2. ITC-EA-02 del REEAE: mediciones luminotécnicas en las instalaciones de alumbrado**
- 3.3. ITC-EA-03 del REEAE: resplandor luminoso**
- 3.4. ITC-EA-04 del REEAE: componentes de la instalación**

4. ANEJO 1: ESTUDIOS LUMÍNICOS

5. ANEJO 2: FICHAS TÉCNICAS DE LUMINARIAS

6. ANEJO 3: FICHAS TÉCNICAS SISTEMA DE SONIDO

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ACTUACIÓN EN LOS JARDINES DE JOAN MANUEL SERRAT. VIANA
ATELIERLOPEZNEIRACIAURRIARQUITECTOS

1. Memoria descriptiva

1.1 Identificación y objeto del proyecto.

1.1.1. Título del proyecto

Intervención en Jardines de Joan Manuel Serrat. Viana

1.1.2 Objeto del proyecto

Actuación consistente en la instalación de iluminación y de audio en los Jardines de Joan Manuel Serrat.

1.1.3 Situación

Jardines Joan Manuel Serrat. CP 31230 Viana Navarra

1.2 Agentes

1.2.1. Promotor

Ayuntamiento de Viana

Dirección: Plaza de Los Fueros, 1 CP 31230 Viana (Navarra)

1.2.2. Projectistas

Beatriz Ciaurri Martínez, Arquitecto, N° Colegiado: 2967, Colegio: COAVN

CIF/NIF: 16585653P; Dirección: C/ Tidón nº 2, 3º Viana (Navarra)

Ramón López-Neira de La Torre, Arquitecto, N° Colegiado: 15322 Colegio: COAM

CIF/NIF: 44709227X; Dirección: C/ Tidón nº 2, 3º Viana (Navarra)

1.2.3 Otros técnicos

Los Arquitectos Proyectistas son también los Directores de Obra y los Autores del Estudio de Seguridad y Salud.

1.3 Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

Los Jardines de Joan Manuel Serrat se encuentran ubicados en las inmediaciones de las ruinas de la iglesia de San Pedro, en un entorno monumental en el Centro Histórico de Viana puesto en valor a través de diferentes actuaciones que se han llevado a cabo desde el año 1964. El parque, antiguo cementerio, se acondicionó en el año 2010, momento en el que se le dio el aspecto que presenta en la actualidad y en diciembre del año 2014 cambió de nombre de parque de San Pedro a Jardines de Joan Manuel Serrat como homenaje al cantante y a su estrecha relación con la ciudad. Es el principal mirador urbano de Viana por su posición en altura y sus limpias vistas.

En el centro de los jardines existen tres cedros centenarios de gran porte, coníferas pináceas que aportan majestuosidad al ámbito y que, enfrentadas a las ruinas de San Pedro y a la muralla componen un entorno de notable belleza. El resto del arbolado lo componen tres unidades de pequeña entidad y al fondo, un castaño de indias y dos tilos de porte medio.

Los jardines se componen de áreas de césped y calles peatonales de hormigón de árido lavado. Existen varios bancos en el perímetro de los jardines, junto a edificaciones laterales y frente a la muralla para contemplar las vistas.

El cuerpo anexo al trascoro de la iglesia invade el parque con un zócalo de piedra en forma de medio círculo. Se vienen realizando eventos puntuales utilizando este basamento como escenario, pero el uso se ve limitado por la falta de dotación de instalaciones.

El parque es un recinto cerrado y el acceso de visitantes se realiza en el horario de apertura establecido por el Ayuntamiento de Viana. En la actualidad, carece de iluminación o sonido.

Las premisas de las que se ha partido son las siguientes:

- Reforzar el simbolismo del parque sin crear artificios, con un criterio de sobriedad.
- Se busca la máxima integración, buscando iluminar cada elemento diferente (los árboles, la base de las ruinas de la iglesia de San Pedro) sin contaminar de luz los adyacentes,
- Mantener un adecuado equilibrio de luz y sombra.
- Establecer las condiciones técnicas de diseño, para optimizar la eficiencia y ahorro energético en la instalación de alumbrado.
- Utilización de luminarias de tecnología LED, que atiendan la futura sostenibilidad y ahorro energético de la instalación.
- Optar en los criterios de solución por proyectores lumínicos y sonoros ubicados, por una parte, en los árboles, y sobre las zonas verdes del parque. Los proyectores deben permitir iluminar estos elementos de forma concreta, facilitando su mantenimiento y reparación.
- El respeto por el especial entorno en el que se sitúa, ubicando las instalaciones en zonas no visibles, que permita de manera sencilla su desmontaje si fuese necesario.
- Diseñar la instalación, como elemento a ser utilizado, de manera versátil, en diferentes prestaciones según las necesidades concretas.



Imagen: Acceso principal



Imagen: Cedros centrales, castaño y tilos laterales.



Imágenes: árbolado lateral de tamaño medio.

1.4 Descripción del proyecto .

La actuación consiste en añadir luz y sonido a la experiencia del visitante, aportar una capa sensorial a la solución de una necesidad. Manteniendo la sobriedad del ámbito y el protagonismo de las ruinas de San Pedro, se evoca el recuerdo del artista que da nombre a los jardines y se dota al parque de la instalación suficiente para pequeñas actuaciones en vivo.

Tanto en la elección de las fuentes luminosas y de sonido como en la canalización del cableado se ha buscado generar el mínimo impacto visual y evitar la contaminación lumínica, con criterios de alta eficiencia energética.

Se ha establecido una primera escena, en el acceso a los jardines desde la calle. El lienzo junto a la puerta de reja existente sirve de base de proyección de un texto del artista que da nombre a los jardines por su vínculo con ellos: "En este lugar aprendí a amar la luz. Joan Manuel Serrat".

Ya en el interior del parque, se ha proyectado una luz descendente con efecto tamizado a través de las ramas (efecto luz luna) de los tres cedros protagonistas, apoyada con focos empotrados en las áreas verdes en el entorno más cercano del resto de árboles. La iluminación prevista permite la contemplación de las vistas y del monumento, manteniendo un adecuado y natural equilibrio de luz y sombra.

La música acompaña al visitante y sólo se activa cuando se detecta la presencia de personas. Detectores y altavoces, de minúsculo tamaño, se instalan en los cedros y suenan a la vez que el sonido de las ramas al viento. Además, en el actual escenario semicircular de piedra se instalará el altavoz de bajos, quedando el sistema completo dispuesto para las representaciones infantiles o de otro tipo que se celebran.

En la zona de ingreso al parque, en el parterre de césped situado al sur, se ubica un báculo lacado en color piedra para soporte de proyectores de apoyo.

Tanto en la elección de los elementos como en la ubicación de los mismos se ha tenido en cuenta el problema de vandalismo de los espacios públicos.

La tecnología por la que se ha optado para las fuentes luminosas es LED (Light Emitting Diode) por su bajo consumo, larga vida útil, menores emisiones de CO₂, y las múltiples posibilidades de programación de alumbrado ornamental para obtener una iluminación en tonos de color naturales.

La iluminación se realiza con proyectores en blanco cálido, 3000k. Toda la iluminación es en blanco cálido, no se mezclan temperaturas de color.

En cuanto a los sistemas de fijación de las luminarias, los proyectores situados en los árboles y en báculo irán sujetos mediante abrazaderas de goma y los proyectores cercanos a los árboles irán empotrados en el suelo.

Los elementos y trabajos que se determinan en este proyecto cumplen las características técnicas que más adelante se describen, y siguen la normativa basada en el Real Decreto 1890_2008 Reglamento Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado.

Las características de la instalación han sido seleccionadas procurando que cumplan el cometido de funcionamiento al que se destinan, dentro del sistema de iluminación que se proyecta, así como, también las prescripciones contenidas en los reglamentos.

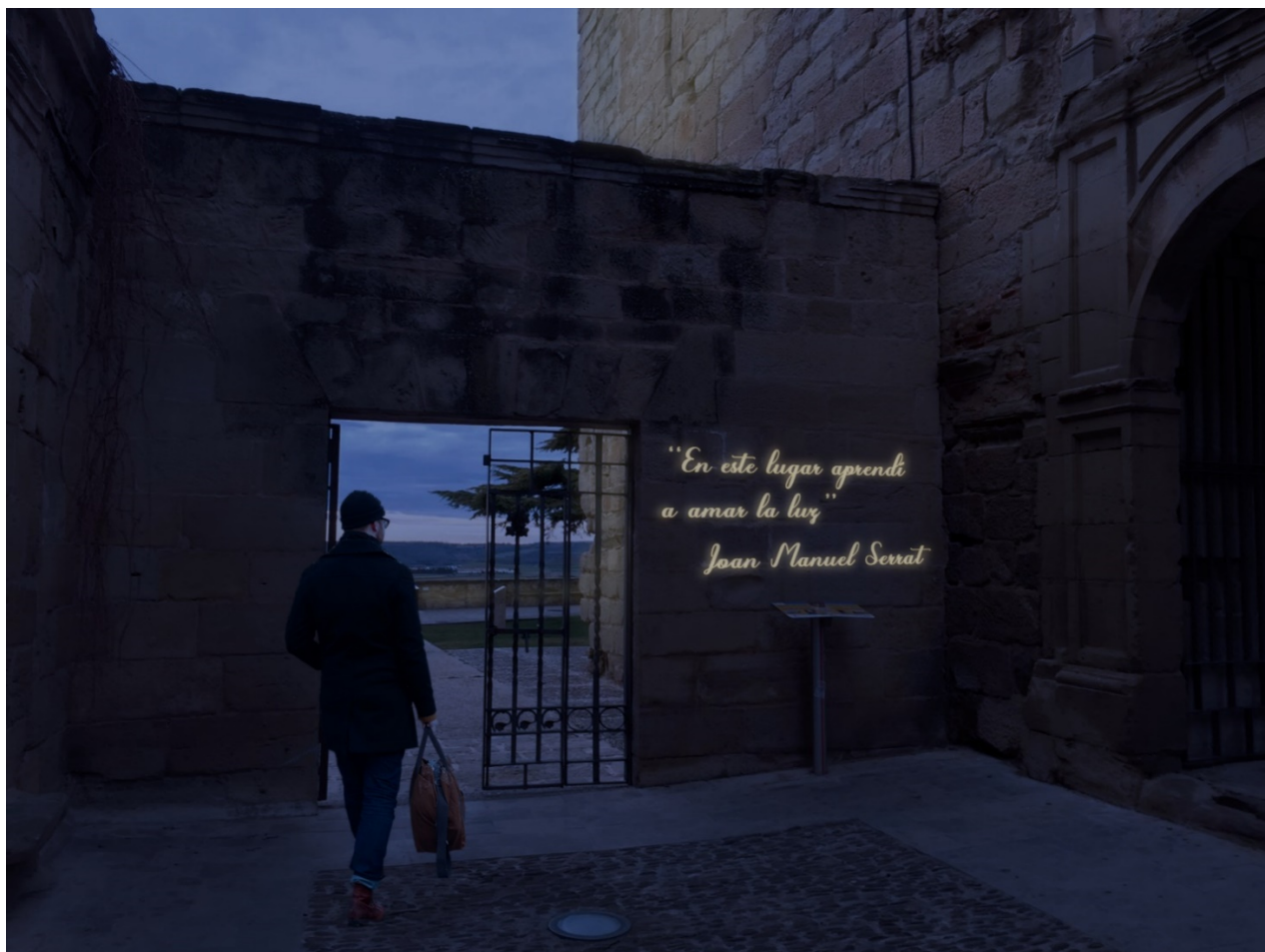


Imagen: Texto de luz proyectada sobre muro de acceso.

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ACTUACIÓN EN LOS JARDINES DE JOAN MANUEL SERRAT. VIANA
ATELIERLOPEZNEIRACIAURRIARQUITECTOS



Imágenes: ejemplos de aplicación de iluminación tipo “luz luna” en vegetación .

1.5. Normativa técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras de iluminación.

Se especifica a continuación la Normativa técnica y Reglamentos vigentes en materia de iluminación e instalaciones eléctricas, de obligado cumplimiento, o recomendadas, en la realización de las obras descritas en el presente proyecto.

1.5.1. Normativa básica.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su I.T.C. Real decreto 842/2002.
- C.T.E. Documento Básico HE. Ahorro de Energía.
- Normas U.N.E.

1.5.2. Normativa para instalaciones de electricidad e iluminación.

Legislación Española:

- Real Decreto 1890_2008 Reglamento Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2002) y en especial la instrucción ITC BT 009 - Instalaciones de Alumbrado Público.
- Norma UNE EN-60 598.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y

columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).

- Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos.
- Ley 31/1988 de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísico de Canarias.
- Real Decreto 138/1989, de 27 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Perturbaciones Radioeléctricas e Interferencias.
- Real Decreto 401/1989, de 14 de abril, que modifica el Real Decreto 2642/1985 y lo adapta al derecho comunitario.
- Orden de 12 de junio de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candeleros metálicos.
- Ley 40/1994 de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.
- Real Decreto 243/1992 de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1998.
- Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección, relativos a compatibilidad electromagnética de equipos, sistemas e instalaciones.
- Ley 6/2001 de 31 de mayo de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales. Normativa Europea:
 - 89/336/CEE. Directiva del Consejo, de 3 de mayo de 1989, relativa a la compatibilidad electromagnética.
 - 91/565/CEE. Directiva del Consejo de 29 de octubre de 1991, relativa al fomento de la eficiencia energética en la Comunidad.- 92/31/CEE.
 - Directiva del Consejo, de 28 de abril de 1992, por la que se modifica la Directiva 89/336/CE.- 93/68/CEE.-Directiva del Consejo, de 22 de julio de 1993, por la que se modifican, entre otras, las directivas 89/336/CEE y 73/23/CEE, armonizando las disposiciones relativas al mercado "CE".-2000/55/CE.
 - Directiva del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Recomendaciones Internacionales:

- Publicación CIE 17.4: 1987 Vocabulario internacional de iluminación.
- Publicación CIE 19.21/22: 1981 Modelo Analítico para la Descripción de la Influencia de los Parámetros de Alumbrado en las Prestaciones Visuales.
- Publicación CIE 23: 1973 Recomendaciones para la Iluminación de Autopistas.
- Publicación CIE 30.2: 1982 Cálculo y mediciones de la luminancia y la iluminancia en el alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE 31: 1936 Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE 32/AB: 1977 Puntos especiales en alumbrado público.
- Publicación CIE 33: 1977 Depreciación y mantenimiento de instalaciones de alumbrado público.
- Publicación CIE 34: 1977 Luminarias para alumbrado de carreteras: datos fotométricos, clasificación y prestaciones.
- Publicación CIE 47: 1979 Alumbrado de carreteras en condiciones mojadas.
- Publicación CIE 54: 1982 Retro reflexión: definición y mediciones.
- Publicación CIE 61: 1984 Alumbrado de la entrada de túneles: fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE 66: 1984 Pavimentos de carreteras y alumbrado.
- Publicación CIE 84: 1989 Medición del flujo luminoso.
- Publicación CIE 88: 2004 Guía para la iluminación de túneles y pasos inferiores.
- Publicación CIE 93: 1992 Iluminación de carreteras como contramedida a los accidentes.
- Publicación CIE 94: 1993 Guía para la iluminación con proyectores.
- Publicación CIE 95: 1992 Contraste y visibilidad.
- Publicación CIE 100: 1992 Fundamentos de la tarea visual en la conducción nocturna.
- Publicación CIE 115: 1995 Recomendaciones para el alumbrado de carreteras con tráfico motorizado y peatonal.
- Publicación CIE 121: 1996 Fotometría y gonio fotometría de las luminarias.

- Publicación CIE 126: 1997 Guía para minimizar la luminosidad del cielo.
- Publicación CIE 129: 1998 Guía para el alumbrado de áreas de trabajo exteriores.
- Publicación CIE 132: 1999 Métodos de diseño para el alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE 136: 2000 Guía para la iluminación de áreas urbanas.
- Publicación CIE 140: 2000 Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras
- Publicación CIE 143: 2001 Recomendaciones para las Exigencias de la Visión en Color para el Transporte.
 - Publicación CIE 144: 2001 Características Reflectantes de las Superficies de las Calzadas y de las Señales de Tráfico.

Otras recomendaciones:

- Normativa para la Protección del Cielo. Criterios en alumbrados exteriores. (Instituto Astrofísica de Canarias).
- Informe técnico CEI. "Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno"(Marzo 1999).
- Recomendaciones para la Iluminancia de Carreteras y túneles del Ministerio de Fomento de 1999.
- Recomendaciones CELMA.
- Resumen de recomendaciones para la iluminación de instalaciones de exteriores o en recintos abiertos. (Ofic. Tec. Para la protección de la calidad del cielo: versión junio 2001).
- CIE Division 5 Exterior and Other Lighting Applications.TC5.12
- Obtrusive Light: Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations (2001)
- Instrucciones de ahorro energético en el alumbrado público de Figueres.
- Guía para la Eficiencia Energética en Alumbrado Público (IDAE-CEI), de marzo de 2001.
- Draft Report de 21 de junio de 2001 de CEN/TC 169. (Comité Europeo de Normalización).
- Recomendaciones para la Iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento (noviembre 1999).
- Orden circular 9.1/1964 del M.F. y Nota de Servicio de 5 de Mayo de 1976 sobre limitaciones de los niveles de iluminación en las bocas de entrada.

- Normas ISO.

1.5.3. Otras normativas generales en la realización de las obras descritas

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye en el PLIEGO DE CONDICIONES del presente proyecto la relación no exhaustiva de los reglamentos y normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto para su correcta realización.

2. Memoria técnica

2.1. Propuesta de instalación de iluminación

Nota: Para poder realizar las simulaciones y cálculos lumínicos se ha optado por la elección de varios modelos comerciales como forma de definir las características que deben cumplir las diferentes luminarias.

Se admitirán luminarias con características similares de otras casas comerciales.

Muro de acceso

Iluminación ornamental mediante proyector de imagen recortada. Se propone la iluminación general en blanco cálido.

- 1 Proyector de luz recortada de LEDS para proyección de frase en muro, color blanco cálido.

Vegetación

Iluminación general mediante proyectores situados en los árboles del parque y en sus cercanías (ver planos). Se utilizarán dos tipos de proyectores diferentes en función del porte de los árboles que iluminan. Se propone la iluminación general en blanco cálido.

- 6 Proyectores empotrados en el suelo, tipo VARONA UGO de LEDs de 16W o similar, color blanco cálido (para los árboles situados en el área verde más al norte del parque).
- 10 Proyectores empotrados en suelo, tipo VARONA UGO de LEDs de 32W o similar, color blanco cálido (para los árboles situados en las otras dos áreas verdes del parque).
- 9 Proyectores tipo VARONA FOX.6 de LEDs de 30W o similar, color blanco cálido (situados en las ramas de los árboles de mayor porte y en báculo).
- 1 proyector tipo VARONA SHELL 1 de LEDs de 10W o similar, color blanco cálido, para crear una iluminación específica para destacar el área de la fuente situada al norte del parque.

En el apartado 3.7 se especifica la regulación de los proyectores, que no serán utilizados al 1000% de su potencia máxima.

2.1. Componentes de la instalación de sonido

La instalación de sonido propuesta, es un sistema especialmente diseñado para exteriores, compuesto por elementos hechos para pasar inadvertidos.

Dicha instalación consta de 8 altavoces satélite y un subwoofer oculto en el suelo cuyas características técnicas adjuntamos en su respectiva ficha técnica en el Anejo 3. Al igual que ocurre con las luminarias, la marca y modelo del referido equipo de sonido debe servir de referencia, se admitirán otros de similares características técnicas. La combinación de estos elementos crea un sonido envolvente, equilibrado y claro en espacios exteriores, sin llegar a crear molestias en áreas vecinas. Estos elementos están apoyados a su vez por 8 detectores de presencia infrarrojos

2.2. Componentes de la instalación de iluminación

MURO DE ACCESO: Iluminación ornamental mediante proyector Gobo. Se propone la iluminación general en blanco cálido.

- 1 Proyector GOBO de LEDS para proyección de frase en muro, color blanco cálido.

VEGETACIÓN: Iluminación general mediante proyectores situados en los árboles del parque y en sus cercanías (ver planos). Se utilizarán dos tipos de proyectores diferentes en función del porte de los árboles que iluminan. Se propone la iluminación general en blanco cálido.

- 6 Proyectores empotrados en el suelo, tipo VARONA UGO de LEDs de 16W o similar, color blanco cálido (para los árboles situados en el área verde más al norte del parque).
- 10 Proyectores empotrados en suelo, tipo VARONA UGO de LEDs de 32W o similar, color blanco cálido (para los árboles situados en las otras dos áreas verdes del parque).
- 9 Proyectores VARONA FOX.6 de LEDs de 30W o similar, color blanco cálido (situados en las ramas de los árboles de mayor porte).
- 1 proyectos VARONA SHELL 1 de LEDs de 10W o similar, color blanco cálido, para crear una

iluminación específica para destacar la fuente situada al norte del parque.

En el apartado 3.7 se especifica la regulación de los proyectores, que no serán utilizados al 100% de su potencia máxima.

2.3. Criterios generales

Se plantea una iluminación uniforme, de tipo medio. Se evitará el exceso de iluminación en la zona mediante pruebas previas y posible regulación antes de la colocación definitiva de los proyectores. Para evitar exceso de iluminación en la zona y evitando la posible contaminación ambiental.

2.4. Implantación

La implantación consistirá en colocar las luminarias LED del tipo, luminaria empotrable en suelo de LEDs UGO, de VARONA o similar; proyectores de LEDs FOX.6 de VARONA o similar en los árboles de mayor porte; proyectores de LEDs SHELL 1, de VARONA o similar, para iluminar el escenario.

Así se consigue la iluminación de cada una de las zonas definidas como significativas en la composición arquitectónica, según la disposición grafiada en los planos, ajustándose a las características de la aplicación para dar un nivel de iluminación adecuado basándonos en Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su I.T.C. Real decreto 842/2002. Así como C.T.E. y Normas U.N.E.

2.5. Descripción de la instalación

Para definir la instalación eléctrica vamos a definir 3 instalaciones para zonas de actuación, para iluminar las distintas partes del parque.

• 1 ILUMINACIÓN ÁRBOLES EXISTENTES EN EL PARQUE

Iluminación general mediante proyectores empotrados en suelo.

• 2 ILUMINACIÓN DESDE LOS ÁRBOLES CREANDO UN EFECTO DE LUZ TAMIZADA ATRAVÉS DE SUS HOJAS Y RAMAS

Iluminación mediante proyectores situados en los propios árboles y sujetos mediante abrazaderas de goma.

· 3 ILUMINACION DEL ESCENARIO

Iluminación mediante proyector situado en la zona verde más cercana a la misma.

Toda la instalación eléctrica de alimentación de los proyectores se centralizará en un cuadro eléctrico municipal, situado en las propias ruinas de la iglesia de San Pedro, en el espacio del trascoro, en un punto cercano a la fachada oeste, fondo arquitectónico del parque objeto del presente proyecto (ver situación en los planos).

Se realiza una instalación eléctrica dividida en tres circuitos y ambos van a dicho cuadro eléctrico.

Habrà una Instalación eléctrica para las luminarias desde cuadro exterior, canalizado mediante zanjas que se realizarán en su mayoría en las áreas verdes, tratando de tocar lo menos posible el hormigón lavado de los caminos del mencionado parque.

Se utilizarán tres tipos de cable eléctrico diferentes: para la línea general que recorre el parque se empleará un cable eléctrico tipo RV-K 3x6mm² bajo tubo; para las líneas que van de ese primer circuito general hasta los proyectores empotrados en suelo se empleará un cable eléctrico tipo RV-K 3x2,5mm² bajo tubo; finalmente, para el cable eléctrico que conecta el general que recorre el parque con el cuadro eléctrico, se empleará uno del tipo RV-K 5x6mm² bajo tubo.

Dichos cables eléctricos, como ya se ha mencionado, irán bajo tubo, tipo RV 0.6/1 KV de cobre electrolítico, flexibilidad clase 2 (UNE 21022), con aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE), cubierta de PVC de color negro, no propagador de la llama (UNE 50265-2-1), no propagador del incendio (UNE 50266- 2-4), y reducida emisión de halógenos (UNE 50267-2-1).

2.5.1. Cuadro de mando y protección

Cuadro eléctrico ubicado en las propias ruinas de la iglesia de San Pedro.

Suministro, instalación, montaje y conexionado de cuadro eléctrico empotrado, con tamaño suficiente para alojar toda la aparamenta descrita en el esquema unifilar del proyecto (ver planos). Incluye todos los siguientes equipos:

- 1 Magnetotérmicos trifásico existente de 4x40A – 25kA
- 3 Magnetotérmicos trifásico: dos de 2x10A – 10kA y uno de 2x6A – 10kA
- 2 Interruptores diferenciales de 2x25A - 300mA
- 2 Contactores de 2x25A
- 1 reloj astronómico tipo ORBIS DATA ASTRO o similar

2.5.2. Distribución de líneas de alimentación eléctrica

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica para el parque parte del cuadro general de corte y protecciones mencionado anteriormente, hasta cada una de las luminarias situadas en el mismo (distribución según planos).

LINEAS DE DISTRIBUCIÓN

Se parte con una línea desde cuadro ubicado en las ruinas de la iglesia de San Pedro. Utilizando la misma ubicación que la actual se ejecutarán zanjas para canalización de la instalación a través del parque mediante manguera de protección. Distribución según planos.

Habrà un circuito en total partiendo cuadro eléctrico. Se emplearán tres tipos diferentes de cable eléctrico según las especificaciones mencionadas en apartado anterior y en planos adjuntos.

2.6. Cálculo de caídas de tensión

	Long. Centro gravedad	Long. Real (x1,2)	Potencia (W)	Factor potencia	Potencia instalada (W)	Cos ϕ	Tensión	Intensidad (A)	Sección (mm ²)	Cable	ΔV tramo (V)	ΔV . acumulada (%V)
Tramo AB	38	45,6	696	1,1	730,8	0,95	400	1,923	6	RZ1-K	0,07%	0,07%
Tramo BC	45	54	320	1,1	336	0,95	400	0,884	6	RZ1-K	0,040%	0,11%
Tramo BD	35	42	270	1,1	283,5	0,95	400	0,746	6	RZ1-K	0,027%	0,10%
Tramo BE	20	24	106	1,1	111,3	0,95	400	0,293	2,5	RZ1-K	0,014%	0,09%

2.7. Ubicación de luminarias

Se establecen las siguientes luminarias con las características técnicas que se describen a continuación:

MURO DE ACCESO

1 Proyector Gobo de LEDs para proyección de frase en muro, de 20W en color blanco cálido.

VEGETACIÓN

Iluminación tipo luz de luna mediante 9 proyectores situados en los árboles del parque:

9 Proyectores tipo VARONA FOX.6 de LEDs o similar de 30W, óptica 40°, color blanco cálido, 2400lm + aleta cortaflujos.

6 Proyectores tipo VARONA UGO de LEDs de 32W o similar, de óptica 40°, color blanco cálido, 2800lm + aleta cortaflujos.

4 Proyectores tipo VARONA UGO de LEDs de 32W o similar, de óptica 40°, color blanco cálido, 2800lm + aleta cortaflujos.

6 Proyectores tipo VARONA UGO de LEDs de 16W o similar, de óptica 40°, color blanco cálido, 1600lm + aleta cortaflujos.

ESCENARIO

1 Proyector tipo VARONA Shell 1 de LEDs o similar para crear una luz de acento sobre la fuente, de 10W, 1000lm en color blanco cálido.

2.8. Resumen de superficies y potencias

SUPERFICIES	
Zonas verdes	599,86 m ²

POTENCIAS			
UBICACIÓN	UNIDADES	POTENCIA	POTENCIA TOTAL
Muro de acceso al parque			
	1	20W	20W
Vegetación			
	9	30W	270W
	10	32W	320W
	6	16W	96W
Fuente			
	1	10W	10W

Referencia proyector	Potencia	Flujo luminoso	Temp. Color	Apantallamiento
VARONA UGO <u>o similar</u>	32W	2800lm	3000K	Aleta cortaflujos
VARONA UGO <u>o similar</u>	16W	1600lm	3000K	Aleta cortaflujos
VARONALEDS FOX.6 <u>o similar</u>	30W	2400lm	3000K	Aleta cortaflujos
VARONA SHELL 1 <u>o similar</u>	10W	1000lm	3000K	Aleta cortaflujos

3. Cumplimiento normativa

ADECUACIÓN AL REAL DECRETO 1890: 2008 REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

3.1 ITC-EA-01 del REEAE: Eficiencia energética de la instalación

Cálculo de la Eficiencia energética

Según las fichas técnicas de las luminarias adjuntas en este proyecto, se indica que su eficiencia es de 80 lm/W

Para este valor se ha considerado el consumo de la fuente.

$$\varepsilon = \varepsilon_L \times f_m \times f_u = 80 \times 0,80 \times 0,80 = 51,2 \text{ lx.m}^2/\text{W}$$

En este cálculo ya se han tomado en consideración el consumo de los equipos y el factor de utilización.

Índice de Eficiencia Energética

A continuación calcularemos el índice de eficiencia energética I_e

$I_e = \varepsilon / \varepsilon_R$, dónde ε_R se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal			

Según se justifica en los cálculos del Anexo II, la iluminación media es superior a 20lx.

Con ello $I_\epsilon = 52,48 / 13 = 3,94$

Índice de consumo energético (ICE)

$ICE = 1 / I_\epsilon = 0,254$

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_\epsilon > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_\epsilon > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_\epsilon > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_\epsilon > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_\epsilon > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_\epsilon > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_\epsilon \leq 0,20$

Al ser

el valor de

ICE inferior a 0,33, la **clasificación energética de la iluminación ornamental es A.**

3.2. ITC – EA – 02 del REEAE: mediciones luminotécnicas en las instalaciones de alumbrado

ALUMBRADO ORNAMENTAL

Según la Tabla 11, estaríamos en el caso, en el que se describe como piedra media, Iluminación de los alrededores media, por lo que los niveles mínimos recomendados de iluminancia corresponden a 60 Lux, siendo los niveles máximos de 72lx (20% sobre los niveles mínimos).

A este resultado no hay que aplicarle ninguna de las correcciones ya que la tecnología utilizada es LED, no contemplada en dicho Reglamento.

Tabla 11 - Niveles mínimos de iluminancia media en servicio del alumbrado ornamental

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) ⁽¹⁾			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN ⁽²⁾			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. V.M.	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
Piedra clara, mármol claro	20	30	60	1,0	0,9	3,0	5,0
Piedra media, cemento, mármol coloreado claro	40	60	120	1,1	1,0	2,5	5,0
Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro	100	150	300	1,0	1,1	2,0	3,0
Ladrillo amarillo claro	35	50	100	1,2	0,9	2,5	5,0
Ladrillo marrón claro	40	60	120	1,2	0,9	2,0	4,0
Ladrillo marrón oscuro, granito rosa	55	80	160	1,3	1,0	2,0	4,0
Ladrillo rojo	100	150	300	1,3	1,0	2,0	3,0
Ladrillo oscuro	120	180	360	1,3	1,2	1,5	2,0
Hormigón arquitectónico	60	100	200	1,3	1,2	1,5	2,0
REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:							
- Terminación natural	200	300	600	1,2	1,1	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) rojo, marrón, amarillo	120	180	360	1,3	1,0	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) azul – verdoso	120	180	360	1,0	1,3	1,5	2,0
- termolacado colores medios (30 – 40%) rojo, marrón, amarillo	40	60	120	1,2	1,0	2,0	4,0
- termolacado colores medios (30 – 40%) azul – verdoso	40	60	120	1,0	1,2	2,0	4,0
- termolacado colores pastel (60 – 70%) rojo, marrón, amarillo	20	30	60	1,1	1,0	3,0	5,0
- termolacado colores pastel (60 – 70%) azul - verdoso	20	30	60	1,0	1,1	3,0	5,0

⁽¹⁾ Valores mínimos de iluminancia media en servicio con mantenimiento de la instalación sobre la superficie limpia iluminada con lámparas de incandescencia.

⁽²⁾ Coeficientes multiplicadores de corrección para lámparas de halogenuros metálicos (H.M.), vapor de mercurio (V.M.), de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y a baja presión (S.B.P.), así como para el estado de limpieza de la superficie iluminada.

En el Anexo I, se realiza un estudio lumínico detallado, dónde se concluye que estos niveles máximos en la superficie vertical son de 50lx de media, inferior a lo requerido por la norma.

3.3. ITC – EA – 03 del REEAE: resplandor luminoso

La fachada a iluminar se encuentra en un centro urbano, por lo que la clasificación será E3.

Con ello, según la tabla adjunta, el flujo hemisférico superior instalado deberá ser inferior al 15%.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA:

En nuestro caso, los proyectores están dirigidos acon una inclinación de 5° sobre la horizontal, además de disponer de aletas cortaflujos.

3.4. ITC – EA – 04 del REEAE: componentes de la instalación

LÁMPARAS:

En este caso, las lámparas utilizadas son de tecnología LED, con una eficiencia de 80 lm/W.

Con ello, se cumple el requisito de dicho reglamento (>65 lum/W).

LUMINARIAS:

En este caso, las luminarias utilizadas tienen un rendimiento de 95%, muy por encima de un 60% que marca la Tabla 1.

Del mismo modo el factor de utilización que poseen dichas luminarias es de un 0,75, también por encima de 0,25 que marca la misma Tabla.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	≥ 65%	≥ 55%	≥ 55%	≥ 60%
Factor de utilización	(2)	(2)	≥ 0,25	≥ 0,30
(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño. (2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.				

SISTEMA DE ACCIONAMIENTO

El sistema utilizado garantiza que las instalaciones de alumbrado se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, ya que posee un reloj astronómico.

4. Anejo 1: estudios lumínicos

Índice

- 1. Lista de luminarias**
- 2. Luminaria 1**
 - 2.1. Hoja de datos de luminarias**
- 3. Escena exterior 1**
 - 3.1. Datos de planificación**
 - 3.2. Lista de luminarias**
 - 3.3. Rendering (procesado) en 3D**
 - 3.4. Rendering (procesado) de colores falsos**
- 4. Superficies exteriores**
 - 4.1. Elemento del suelo 1**
 - 4.1.1 Superficie 1. Isolíneas (E)**
 - 4.1.2 Superficie 1. Gama de grises (E)**

1. Lista de luminarias tipo.

9 piezas VARONA FOX.6 VL-F6-D2-45dg o similar

Nº de artículo: FOX.6

Flujo luminoso (Luminaria): 2396 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm

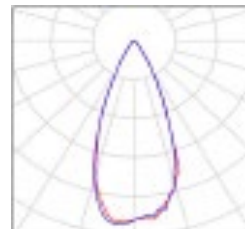
Potencia de las luminarias: 30.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 95 99 100 100 100

Lámpara: 1 x CREE XP-G2 LEDs (Factor de corrección

Ver imagen de la
luminaria en el
Anejo de fichas
técnicas.



Nota: Se admitirán luminarias de características similares a las descritas.

2. Luminaria 01

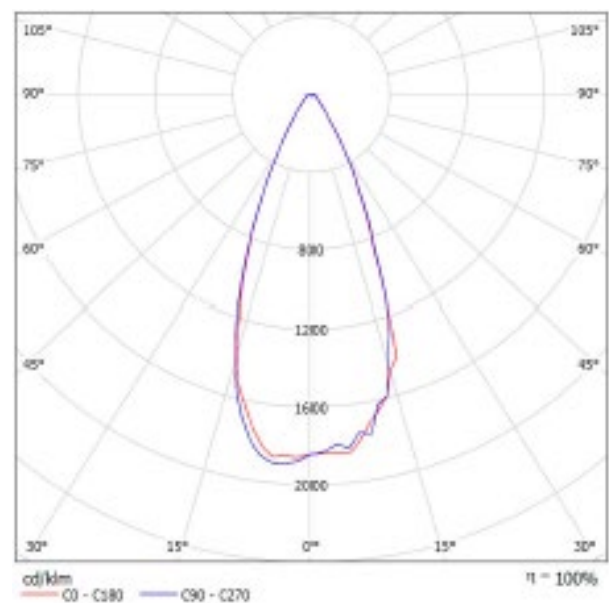
2.1. Hoja de datos de luminarias

Ver imagen de la luminaria en el Anejo de fichas técnicas.

Clasificación luminarias según CIE: 91

Código CIE Flux: 95 99 100 100 100

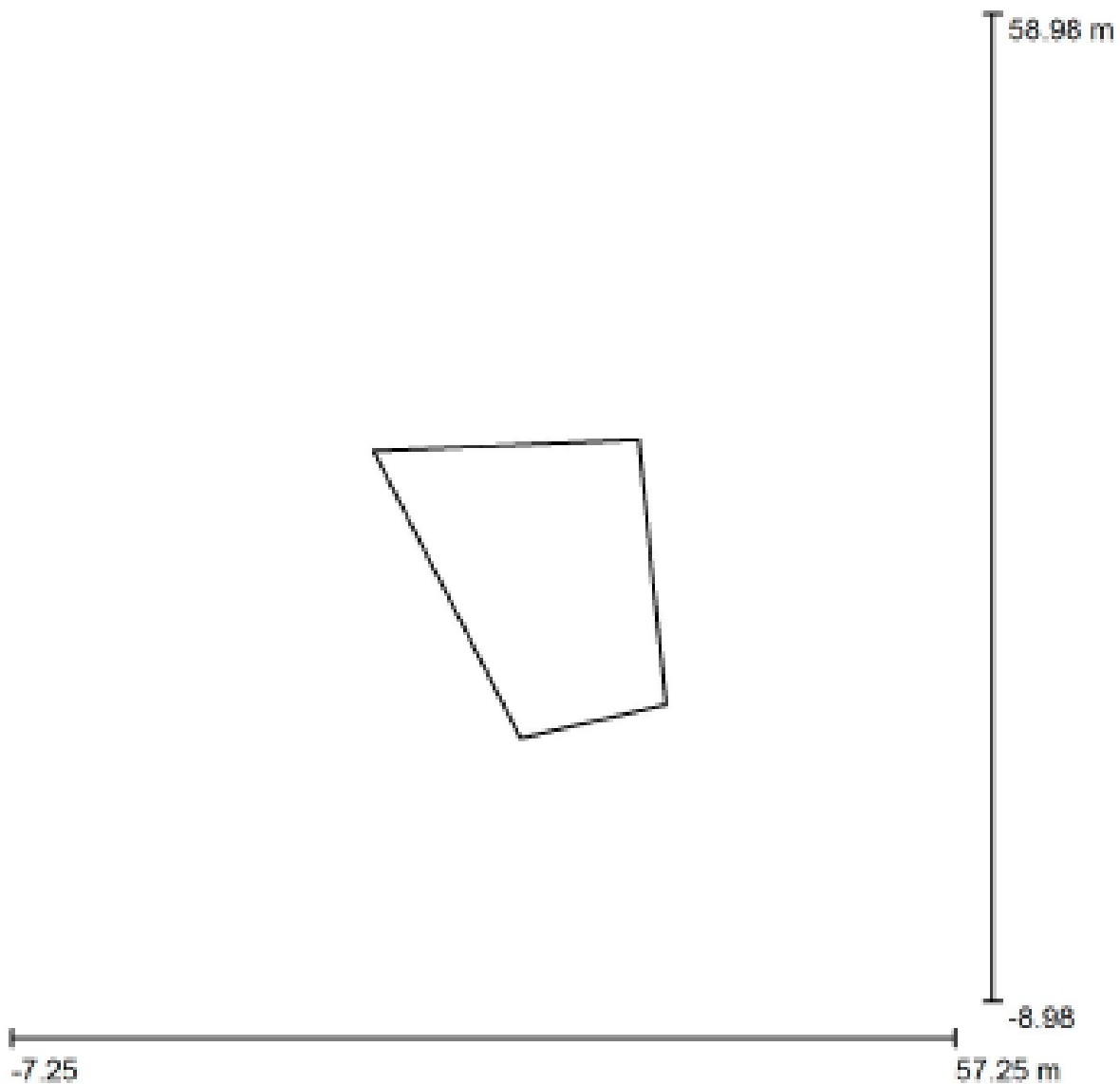
Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

3. Escena exterior 1

3.1. Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Lista de piezas – Luminarias

Nº	Pieza	Designación (factor de corrección)	(Luminaria) [lm]	(Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	VARONA FOX.6 VL-F6-D2-45dg (1.000)	2396	2400	30
TOTAL:			21565	21600	270

*Especificaciones técnicas modificadas. Se admitirán luminarias de características similares.

3.2. Lista de luminarias tipo

9 piezas **VARONA FOX.6 VL-F6-D2-45dg o similar**

Nº de artículo: FOX.6

Flujo luminoso (Luminaria): 2396 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm

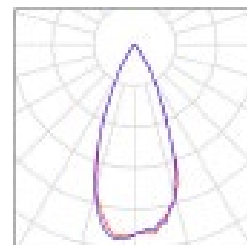
Potencia de las luminarias: 30.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

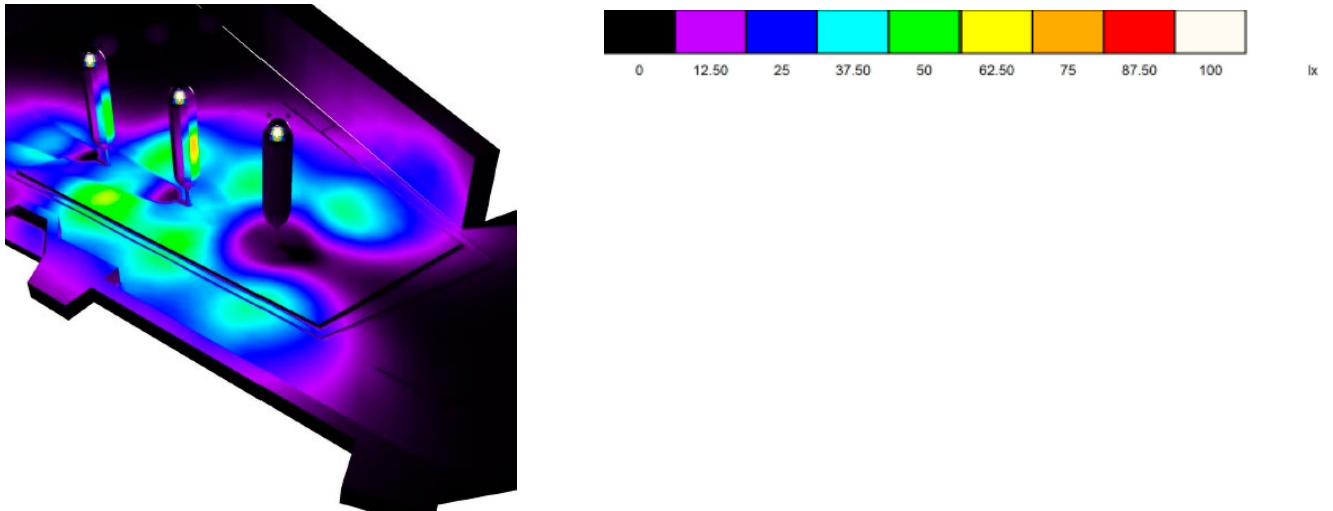
Código CIE Flux: 95 99 100 100 100

Lámpara: 1 x CREE XP-G2 LEDs (Factor de corrección 1.000).

Ver imagen de
luminaria en el
catálogo de
fichas técnicas



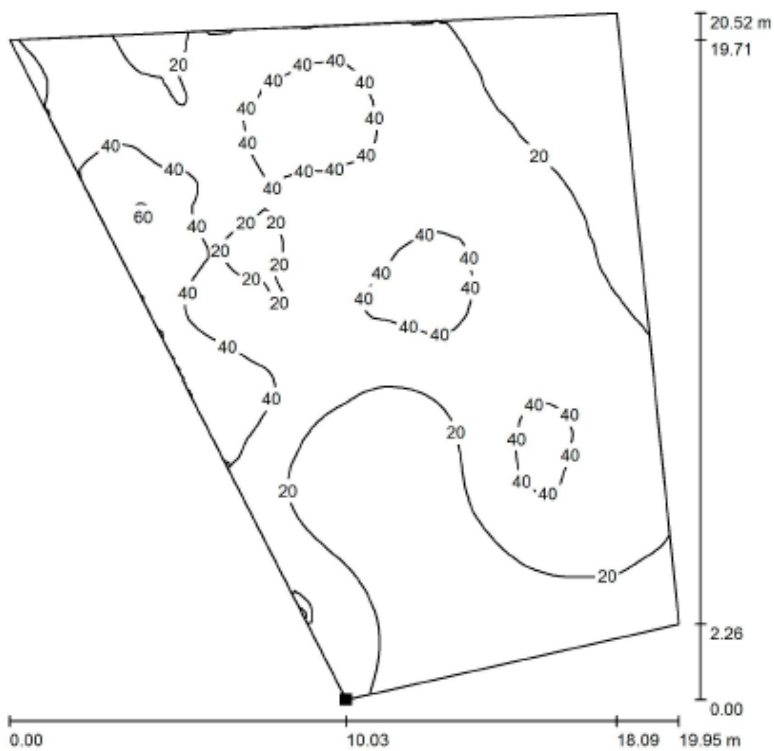
3.4. Rendering (procesado) de colores falsos.



4. Superficies exteriores.

4.1. Elementos del suelo.

4.1.1 Superficie 1. Isolíneas (E)



Valores en Lux

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ACTUACIÓN EN LOS JARDINES DE JOAN MANUEL SERRAT. VIANA
ATELIERLOPEZNEIRACIAURRIARQUITECTOS

Situación de la superficie en la escena exterior:

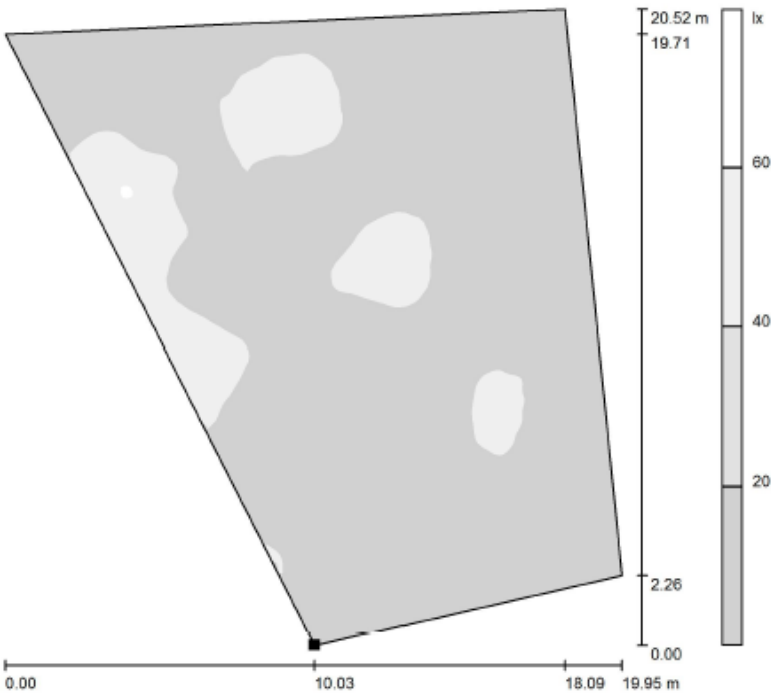
Punto marcado:

(27.514 m, 9.157 m, 0.300 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
27	0,15	60	0,006	0,003

4.1.1 Superficie 1. Gama de grises (E)



Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado:

(27.514 m, 9.157 m, 0.300 m)

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ACTUACIÓN EN LOS JARDINES DE JOAN MANUEL SERRAT. VIANA
ATELIERLOPEZNEIRACIAURRIARQUITECTOS

Trama: 128 x 128 Puntos

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
27	0,15	60	0,006	0,003

5. Anejo 2: fichas técnicas de luminarias tipo

1. Outdoor Technical Lighting
CIRCULAR PROJECTORS

FOX.6



IP 66



FAILURE RATE
< 0,1% after 25,000h



CREE XP-G



LIFE TIME
Tested over 50,000h

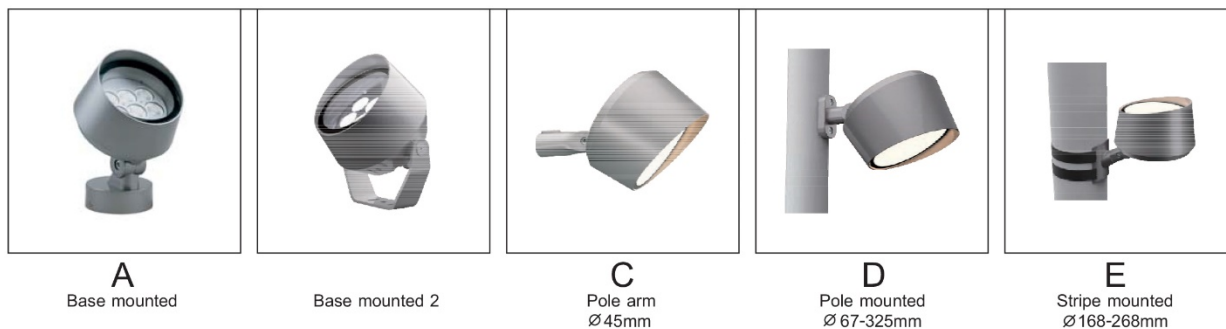


TECHNICAL INFO
www.varona.tech/fox6



NOTA: SE ADMITIRÁN LUMINARIAS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES DE OTRAS MARCAS COMERCIALES.

VARIACIONES



ÓPTICAS



REFERENCIAS

SINGLE COLOR

Code	Type	Finish	Voltage	Leds - Power - Lumens	Lense	Color	Driver
VL-F6	A	Dark Grey DK	230Vac 230	6 Leds - 22W - 2200lm D1	2,7	Xwarm White 2700K W27	Non-dimmable STD
	B	Light Grey LG	24Vdc 24	6 Leds - 30W - 3000lm D2	3,5	Warm White 3000K W30	1-10V dimmable 1-10
	C	RAL RAL			12	Neutral White 4200K W42	DALI dimmable DALI
	D				20	Cold White 6000K W60	DMX dimmable DMX
	E				30	Red 620nm R	
					45	Blue 455nm B	
					60	Green 510nm G	
					10x60	Amber 600nm A	
					5x20		

*Lumen output for 4500K

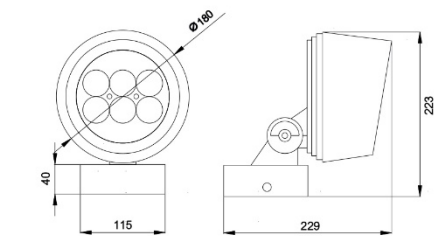
RGB

Code	Type	Finish	Voltage	Leds - Power - Lumens	Lense	Color	Driver
VL-F6R	A	Dark Grey DK	230Vac 230	18 Leds - 36W - 1800lm R1	12	RGB RGB	DALI dimmable DALI
	B	Light Grey LG	24Vdc 24		20	Dynamic White DW	DMX dimmable DMX
	C	RAL RAL			30		
	D				10x60		
	E						
	F						

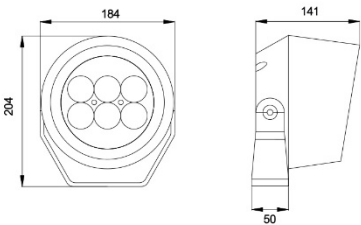
RGBW

Code	Type	Finish	Voltage	Leds - Power - Lumens	Lense	Color	Driver
VL-F6RW	A	Dark Grey DK	230Vac 230	6 Leds - 30W - 1500lm N1	5	RGB-W 3W	DALI dimmable DALI
	B	Light Grey LG	24Vdc 24		12		DMX dimmable DMX
	C	RAL RAL			10x60		
	D						
	E						
	F						

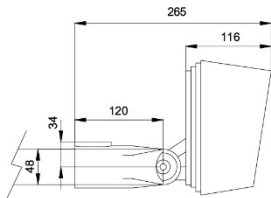
DIMENSIONES



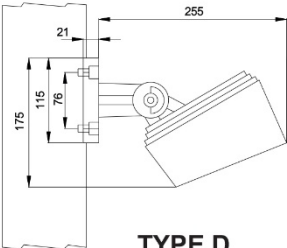
TYPE A



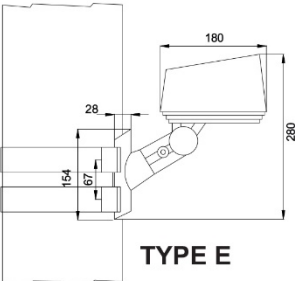
TYPE B



TYPE C

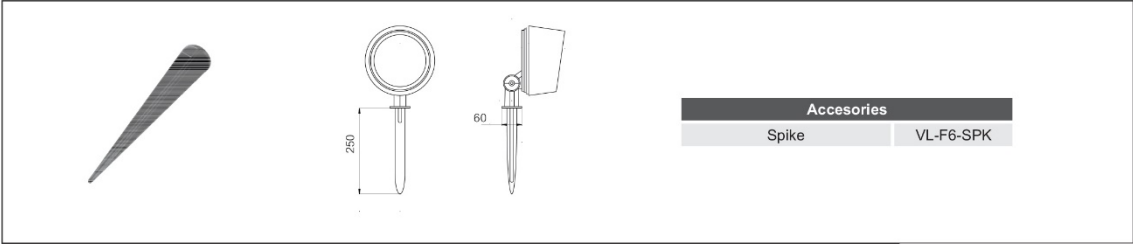
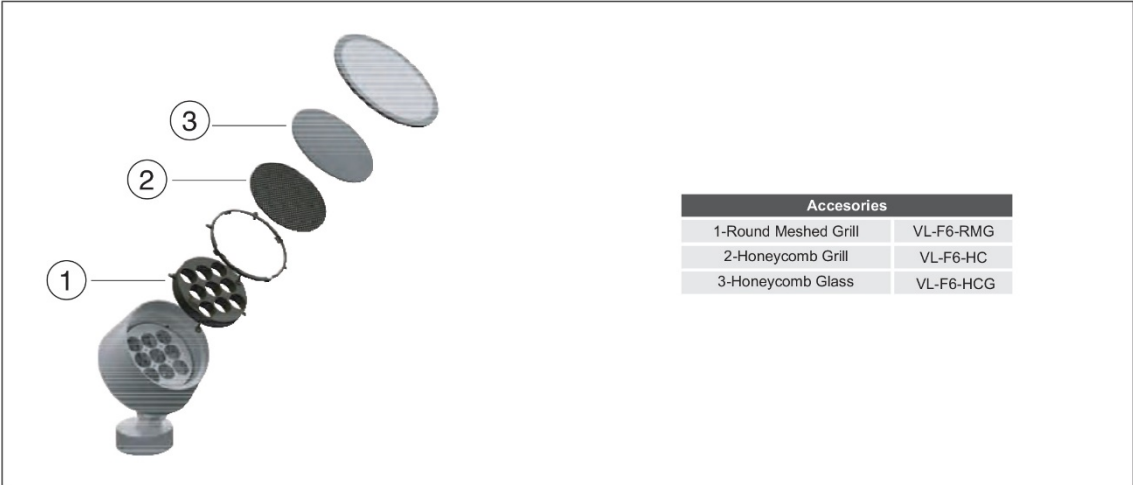


TYPE D



TYPE E

ACCESORIOS



1. Outdoor Technical Lighting
CIRCULAR PROJECTORS

SHELL.1



IP 66



FAILURE RATE
< 0,1% after 25,000h



CREE XP-G



LIFE TIME
Tested over 50,000h

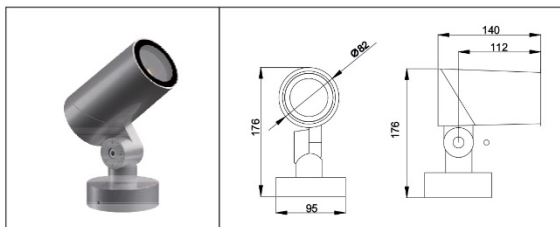


TECHNICAL INFO
www.varona.tech/shell1

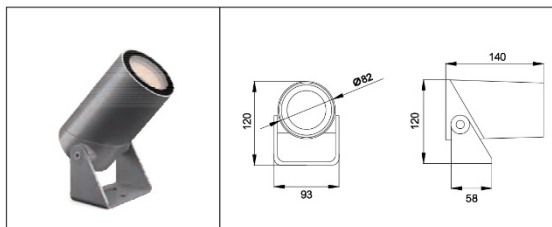


NOTA: SE ADMITIRÁN LUMINARIAS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES DE OTRAS MARCAS COMERCIALES.

VARIACIONES



A
Base mounted



B
Base mounted 2

ÓPTICAS



REFERENCIAS

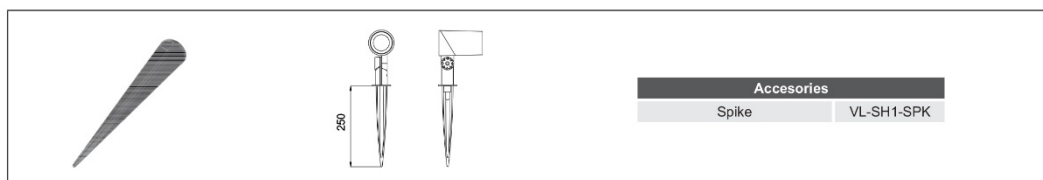
SINGLE COLOR

Code	Type	Finish	Voltage	Leds - Power	Lense	Color - Lumens	Driver
VL-SH1	A	Dark Grey DK	230Vac 230	1 Led - 10W - 1000lm D1	2,7	Xwarm White 2700K W27	Non-dimmable STD
	B	Light Grey LG	24Vdc 24	*Lumen output for 4500K	3,5	Warm White 3000K W30	1-10V dimmable 1-10
		RAL			12	Neutral White 4200K W42	DALI dimmable DALI
					20	Cold White 6000K W60	DMX dimmable DMX
					30	Red 620nm R	
					45	Blue 455nm B	
					60	Green 510nm G	
					10x60	Amber 600nm A	
					5x20		

RGBW

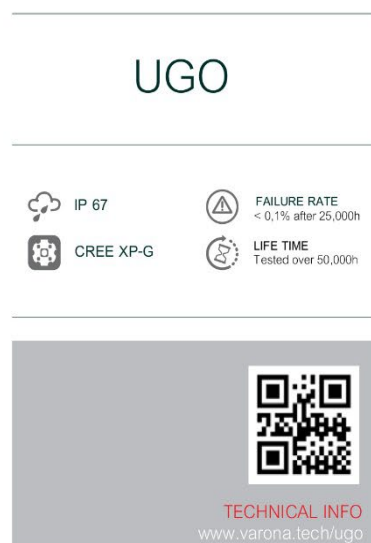
Code	Type	Finish	Voltage	Leds - Power	Lense	Color - Lumens	Driver
VL-SH1RW	A	Dark Grey DK	24Vdc 24	1 Leds - 8W - 400lm N1	15	RGB-W 3W	DALI dimmable DALI
	B	Light Grey LG			20		DMX dimmable DMX
		RAL			30		
					10x60		

ACCESORIES



Accessories
Spike VL-SH1-SPK

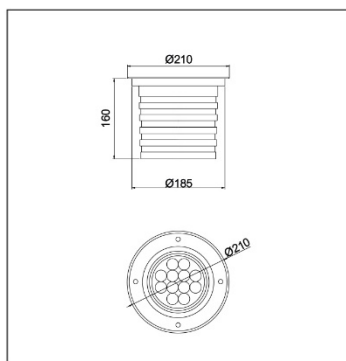
1. Outdoor Technical Lighting
UGN SERIES



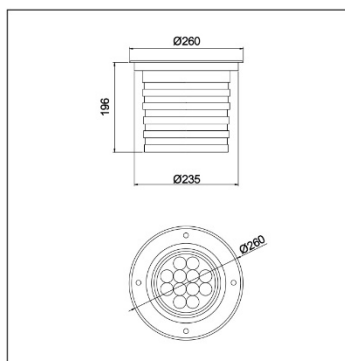
ALUMINUM RECESSED BOX FOR BEST HEAT DISSIPATION
PERFECT FOR HIGH TEMPERATURE ENVIRONMENTS

NOTA: SE ADMITIRÁN LUMINARIAS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES DE OTRAS MARCAS COMERCIALES.

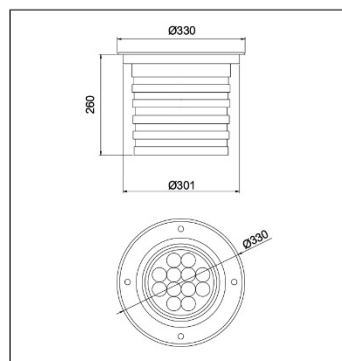
DIMENSIONES



TYPE A - Ø210mm

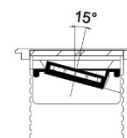


TYPE B - Ø260mm



TYPE C - Ø330mm

ÓPTICAS



REFERENCIAS

SINGLE COLOR - RGB

Code	Type	Voltage	Type - Leds - Power - Lumens	Lense	Color - Lumens	Driver
VL-UGO	CIRCULAR CIR	230Vac 230	Type A - 7 Leds - 16W - 1600lm D1	5	Xwarm White 2700K W27	Non-dimmable STD
	SQUARE SQ	24Vdc 24	Type B - 12 Leds - 14W - 1400lm D2	8	Warm White 3000K W30	1-10V dimmable 1-10
			Type B - 12 Leds - 32W - 2800lm D3	15	Neutral White 4200K W42	DALI dimmable DALI
			Type C - 24 Leds - 42W - 3800lm D4	30	Cold White 6000K W60	DMX dimmable DMX
			Type C - 24 Leds - 60W - 5200lm D5	45	RGB	RGB
				60		
				10x60		
				20x40		

*Lumen output for 4500K

RGBW

Code	Type	Voltage	Type - Leds - Power - Lumens	Lense	Color - Lumens	Driver
VL-UGORW	CIRCULAR CIR	230Vac 230	Type C - 12 Leds - 100W - 4200lm N1	5	RGBW 3W	DMX dimmable DMX
	SQUARE SQ	24Vdc 24		8		
				15		
				30		
				45		
				60		
				10x60		
				20x40		

ACCESORIOS

Code	Accessories
VL-UGO	Honeycomb grid HC



MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ACTUACIÓN EN LOS JARDINES DE JOAN MANUEL SERRAT. VIANA
ATELIERLOPEZNEIRACIAURRIARQUITECTOS

7. Anejo 3: ficha técnica sistema de sonido tipo

NOTA: SE ADMITIRÁN APARATOS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES DE OTRAS MARCAS
COMERCIALES.

SONARRAY SR1 SYSTEM

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Easy to Install
The SR1 system runs off of a standard AV receiver or stereo amplifier. It consists of eight satellite speakers and one in-ground subwoofer that install easily into any landscape.

Blends In
The satellite and subwoofer are finished in a neutral earth tone, allowing them to camouflage within the plants and foliage of your outdoor area.

Withstands the Elements
Constructed of corrosion proof composites and featuring triple sealed enclosures, the SONARRAY SR1 system can withstand whatever mother nature has to offer; from -20° to 190° F (-29° to 88° C).



ESPECIFICACIONES



S4SAT (Quantity 8): 3.5" (98mm) anodized aluminum cone & Santoprene surround

S4SAT Dimensions: 6.5" L x 4.125" Dia. (165mm x 105mm)

S8SUB (Quantity 1): 8" (203mm) dual voice coil, polypropylene cone & Santoprene surround

S8SUB Dimensions: 22" L x 15" Dia. (559mm x 381mm)

System Impedance: 8 ohms per channel nominal

Frequency Response: 40Hz-20kHz +/- 3dB

Crossover Frequency: 100Hz

Power Handling: 50 watts minimum - 150 watts system

Sensitivity: 85dB and 89dB Sensitivity (satellite and subwoofer respectively), 2.83V / 1 meter

Satellite Dispersion & Throw: 60° dispersion with an optimum listening area 8'-20' (2.4-6.1 meters) from the satellites

Placement Recommendations: Satellites- 6'-8' (1.8-2.4 meters) apart along perimeter of listening area
Woofer- The center of the 8 satellites

Enclosure Material: Satellites- Non-corrosive sealed enclosures
Woofer- (HDPE) non-corrosive sealed enclosure

Included Accessories: Eight ground stakes, 24 silicone filled wire nuts

Listening Area: Up to 2000 square feet (186 square meters)

Wire Recommendations: 18 gauge – up to 100 feet (30 meters) 4 conductor, stranded, direct burial
16 gauge – up to 150 feet (45 meters) 4 conductor, stranded, direct burial
14 gauge – up to 250 feet (80 meters) 4 conductor, stranded, direct burial
12 gauge – up to 400 feet (122 meters) 4 conductor, stranded, direct burial
10 gauge – up to 650 feet (198 meters) 4 conductor, stranded, direct burial

En Viana, a 31 de julio de 2019



Fdo.: Beatriz Ciaurri Martínez
Arquitecto



Fdo.: Ramón López-Neira de La Torre
Arquitecto